

(12) NACH DEM VERT... ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMEN... IT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

10/528730

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/032466 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: H04M 3/42,  
3/428

[DE/DE]; Eisenberg 30, 58452 Witten (DE). SCHÜLER,  
Stephan [DE/DE]; Helfkamp 15, 58454 Witten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/002661

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. August 2003 (07.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,  
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,  
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
102 45 232.6 27. September 2002 (27.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

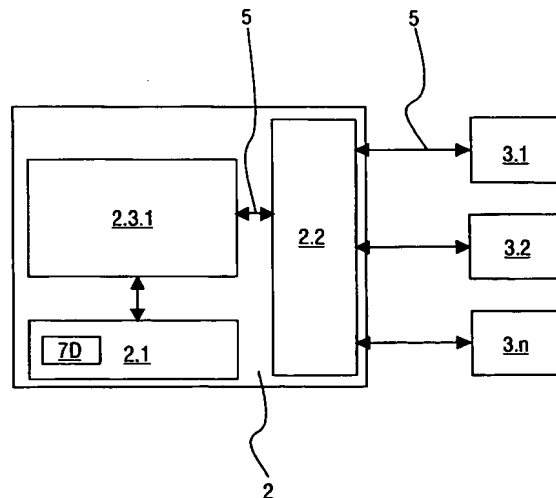
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BRASSE, Oliver

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND TELECOMMUNICATIONS SYSTEM FOR PROCESSING DIGITALLY STORED SOUND SEQUENCES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE ZUR BEHANDLUNG VON DIGITAL HINTER-  
LEGTEN TONFOLGEN



(57) Abstract: The invention relates to a method for processing digitally stored sound sequences, such as holding music MOH (Music on Hold), voice sequences or signal tones, in a telecommunications system equipped with a CPU, a working memory for the CPU, and with a switching network. A program code and/or data of telecommunications subscribers is/are preferably stored in the working memory. The telecommunications system establishes connections to terminals via the switching network and outputs sound sequences via the switching network to at least one telecommunications terminal. The invention also relates to a telecommunications system that is equipped with means for carrying out said method. Both the novel method as well as the telecommunications system are characterized in that at least one portion of the working memory, which is assigned to the CPU, is used for storing the digitally stored sound sequences.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/032466 A1



TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik MOH (= Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, in einer Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten herstellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Telekommunikationsanlage, die mit Mitteln zur Durchführung des Verfahrens ausgestattet ist. Sowohl das neue Verfahren als auch die Telekommunikationsanlage zeichnen sich dadurch aus, dass zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers, der der CPU zugeordnet ist, dazu verwendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen zu speichern.

## Beschreibung

## 5 VERFAHREN UND TELEKOMMUNIKATIONSANLAGE ZUR BEHANDLUNG VON DIGITAL HINTERLEGTE TONFOLGEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik (= MOH =  
10 Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, in einer Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten her-  
15 stellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Telekommunikationsanlage, die mit Mitteln zur Durchführung des Verfahrens ausgestattet ist.

20

In heutigen Telekommunikationsanlagen, wie zum Beispiel der Telekom Applikation PBX (= Private Branch Exchange), werden Daten, sowohl beim traditionellen PBX als auch beim internet-basierenden PBX, zunehmend in Form von Sprache, MOH (Music on  
25 Hold) und Tönen ausgetauscht. Dabei können Ansagetexte, MOH und Töne, die auf einem zusätzlichen Speichermedium, wie zum Beispiel einem Tonband oder einer CD, hinterlegt sind, durch einen Telekommunikationsteilnehmer abgerufen werden. Diese Daten werden bisher meist mittels zusätzlicher Hardwarekomponenten, wie zum Beispiel mit einem DSP (Digitaler Signal Pro-  
30 zessor), der an einem PCM-Switch angekoppelt wird, in die Telekommunikationsanlage eingespeist. Bei der Generierung von Sondertönen, wie zum Beispiel dem Konferenzton in Richtung

eines Amtes, ist ein Tongenerator Chip oder auch SIU (= Signalling Unit) notwendig. Diese zusätzlichen Hardwarekomponenten sind sehr kostspielig, wodurch die gesamte Telekommunikationsanlage unnötig teuer wird.

5

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zu finden, welches es ermöglicht, dass in einer Telekommunikationsanlage Tonfolgen, wie zum Beispiel Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen derart behandelt werden können, ohne - wie bisher - zusätzliche und teure Hardwarekomponenten, wie zum Beispiel eine SIU (Signalling Unit), einen DSP (= Digitaler Signal Prozessor) oder einen AD/DA-Wandler einsetzen zu müssen.

15 Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des ersten Patentanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand untergeordneter Patentansprüche.

Die Erfinder haben erkannt, dass in einer bestehenden Telekommunikationsanlage, wie zum Beispiel dem PBX, die Ressourcen von bestimmten Hardwarekomponenten wie Controller, CPU oder Arbeitsspeicher der CPU nicht immer ganz ausgenutzt werden. Weiterhin haben die Erfinder erkannt, dass es durch ein neues Verfahren möglich ist, diese bestehenden Hardwarekomponenten in einer Telekommunikationsanlage derart einzusetzen, dass diese Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltöne aufnehmen und ausgeben können. Dadurch ist es möglich, zusätzliche Hardware zur Hinterlegung beziehungsweise Einspeisung von Tonfolgen einzusparen.

30

Dem gemäß schlagen die Erfinder vor, das Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen, wie Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Sig-

naltönen, in einer Telekommunikationsanlage mit einer CPU, einem Arbeitsspeicher für die CPU und einem Koppelfeld, wobei im Arbeitsspeicher vorzugsweise ein Programmcode und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespeichert ist/sind, die Telekommunikationsanlage über das Koppelfeld Verbindungen zu Endgeräten herstellt und Tonfolgen über das Koppelfeld an mindestens ein Telekommunikationsendgerät ausgibt, dahingehend zu verbessern, dass zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers dazu verwendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen zu speichern.

Da der Arbeitsspeicher bereits eine bestehende Hardwarekomponente der Telekommunikationsanlage ist, und sich diese auch dafür eignet digital hinterlegte Tonfolgen zu speichern, kann hierdurch die bisher verwendeten Hardwarekomponenten zur Speicherung und Einspeisung von digital hinterlegten Tonfolgen eingespart werden. Die Erfinder haben berücksichtigt, dass die Speichergröße des bisherigen Arbeitsspeichers in der Kapazität an die zusätzlich zu speichernden digital hinterlegten Tonfolgen angepasst werden kann.

Es ist günstig, wenn die CPU einen Datentransfer der digital hinterlegten Tonfolgen zwischen Arbeitsspeicher und Koppelfeld durchführt. Die CPU hat eine besonders kurze Zugriffszeit auf den zugeordneten Arbeitsspeicher. Dadurch wird ein besonders schneller Datentransfer ermöglicht.

Es ist außerdem sehr vorteilhaft, wenn die Daten paketweise übertragen werden und ein TSA (= Timeslot Assigner) zwischen Arbeitsspeicher und Koppelfeld verwendet wird, um die digital hinterlegten Tonfolgen an programmierte Timeslots zuzuweisen. Ein Timeslot Assigner ist eine Modul zur Zuweisung von Daten an programmierte Zeitschlitzte (= Timeslots). Bei einer Tele-

kommunikationsanlage ist der Datenaustausch je nach Auslastung der Telekommunikationsanlage unterschiedlich und unregelmäßig. In diesem Fall ist die paketweise Datenübertragung im Vergleich zu einer Datenübertragung mit festem Takt effektiver.

Zur Unterstützung des paketweisen Datentransfers ist es besonders günstig, ein FIFO-Schieberegister im Timeslot Assigner zu verwenden, das die digital hinterlegten Tonfolgen vor der Weiterleitung puffert. Die Funktion des FIFO-Schieberegisters ist ganz ähnlich wie bei einer Warteschleife. Die Daten wandern nicht mit einem festen Takt vom Eingang des FIFO-Schieberegisters zum Ausgang, sondern werden solange im Register behalten, bis alle vorhergehenden Daten ausgegeben sind. Durch den Einsatz des FIFO-Schieberegisters im neuen Verfahren, kann die CPU bei Auslastung durch die Telekommunikationsanlage entlastet werden. Die Größe des FIFO-Schieberegisters beeinflusst außerdem die Interrupthäufigkeit. Je größer das FIFO-Schieberegister, desto weniger Interruptbefehle gehen an die CPU. Hierdurch wird die CPU-Last weiter verringert.

Es ist auch günstig, wenn mindestens ein Micro-Controller, insbesondere ein DMA-Controller, zwischen Arbeitsspeicher und TSA verwendet wird. Der Micro-Controller kann durch die CPU initialisiert werden, einen Transfer der digital hinterlegten Tonfolgen vorzunehmen. Da der Micro-Controller, der auch ein PEC-Controller sein kann, die Transportfunktion der Daten übernimmt, wird die CPU von der Bearbeitung der Transportaufgaben entlastet.

Beim Einsatz des PEC-Controllers werden die Daten eventgesteuert (PEC-Transfer) übertragen und ein TSA zwischen Ar-

beitsspeicher und Koppelfeld verwendet, um die digital hinterlegten Tonfolgen an programmierte Timeslots zuzuweisen. In diesem Fall ist die eventgesteuerte Datenübertragung im Vergleich zu einer Datenübertragung mit festem Takt effektiver, da jeweils nur bei Auftreten des Events, hier das Framesynchronisations-Signal des Timeslot Assigners, Aktivitäten seitens des PEC-Controllers erforderlich sind.

Es ist weiterhin günstig, wenn die CPU den Micro-Controller auffordert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen im Arbeitsspeicher zu setzen und die Zieladresse im FIFO-Schieberegister des TSA oder im Falle des PEC-Transfers die Adresse des Sende-Timeslots als Zieladresse zu setzen, um die digital hinterlegten Tonfolgen wiederzugeben. Zur Aufnahme von Tonfolgen ist es günstig, wenn die CPU den Micro-Controller auffordert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen im FIFO-Schieberegister des oder im Falle des PEC-Transfers die Adresse des Empfangs-Timeslots im TSA zu setzen und die Zieladresse im Arbeitsspeicher zu setzen. Da der Controller zusätzlich zum Transport der Telekommunikationsdaten der Telekommunikationsanlage auch den Transport der digital hinterlegten Tonfolgen übernimmt, wird die Hardwareauslastung und die Effektivität der bestehenden Telekommunikationsanlage verbessert.

Bisher wurde zur Einspeisung beziehungsweise zur Digitalisierung von Tonfolgen in eine Telekommunikationsanlage zusätzliche Hardwarekomponenten benötigt, wie zum Beispiel ein digitaler Signal-Prozessor. Dieser digitale Signal-Prozessor übernimmt unter anderem die Aufgabe der AD-Wandlung.

Entsprechend dem zugrundeliegenden Erfindungsgedanken schlagen die Erfinder auch vor, dass im neuen Verfahren die Tele-

kommunikationsanlage die Tonfolgen selbst digitalisiert und im Arbeitsspeicher hinterlegt. Da die bestehenden Hardwarekomponenten der Telekommunikationsanlage auch geeignet sind, diese Digitalisierung vorzunehmen, kann durch das neue Verfahren Hardwarekomponenten, wie digitaler Signal-Prozessor, AD/DA-Wandler und Signalling Unit, eingespart werden.

Vorteilhaft bei dem Verfahren mit dem DMA-Controller kann es sein, wenn bei einem bestimmten Füllstand des FIFO-Schieberegisters der Timeslot Assigner die CPU mit einem Interruptbefehl auffordert, einen neuen Datentransfer zu starten oder zu stoppen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Durchlaufzeit (Fall Through Time) durch das FIFO-Schieberegister möglichst gering ist. Außerdem wird bei vollem FIFO-Schieberegister hierdurch vermieden, dass Daten überschrieben werden, die noch nicht ausgelesen wurden. Bei einem leerem FIFO-Schieberegister wird vermieden, dass alte Daten ein zweites Mal ausgegeben werden. Die Erfinder schlagen vor, dass bei halb vollem FIFO-Schieberegister ein Interruptbefehl erfolgt.

Im neuen Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage ist es günstig, wenn für den Transfer der Tonfolgen zwischen Arbeitsspeicher und TSA, anstelle des DMA-Controllers eine CPU mit integriertem PEC-Transfer-Controller (= Peripheral Event Control), zum Beispiel ein C166-Controller (z.B. Infineon C165Utah oder C161U), verwendet wird. Der PEC-Controller ist eine besondere Implementierung eines DMA-Controllers innerhalb der C166-Microcontroller-Familie.

Besonders vorteilhaft ist das PEC-Transfer-Feature durch die Entlastung der CPU beim Transfer der Tonfolgen.



Es ist außerdem besonders vorteilhaft, wenn eine bestehende Telekommunikationsanlage mit Mitteln, vorzugsweise mit Programm-Mitteln oder mit Programm-Modulen, ausgestattet ist, die eine Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens ermöglichen. Durch diese Mittel wird es ermöglicht, dass digital hinterlegte Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage übertragen und gespeichert werden können, ohne die bisherig verwendeten Zusatzhardwarekomponenten zu benötigen. Solche Programmmittel können auch im vorhandenen Arbeitsspeicher oder in einem Modul der Telekommunikationsanlage hinterlegt sein.

Zusätzliche Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

Die Erfindung soll nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert werden. Es stellen dar:

- Figur 1: Schematische Darstellung einer bekannten Telekommunikationsanlage;
- Figur 2: Schematische Darstellung des neuen Übertragungsverfahrens von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage;
- Figur 3: Schematische Darstellung des neuen Verfahrens zur Übertragung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage, unterstützt durch einen DMA-Controller oder PEC-Controller.
- Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung die Hardwarekomponenten einer, aus dem Stand der Technik bekannten, Telekommunikationsanlage. Die PBX-Telekommunikationsanlage 2 besteht aus einem Micro-Controller

2.3, der eine CPU 2.3.1, einen DMA-Zugriff 2.3.2 auf den Arbeitsspeicher 2.1 und einen Timeslot Assigner 2.3.3 mit FIFO-Schieberegister aufweist. Im Arbeitsspeicher 2.1 sind Daten der Telekommunikationsteilnehmer, wie Kundennummern und der Programmcode der PBX-Telekommunikationsanlage 2 gespeichert. Mit Hilfe eines PCM-Switches 2.2 sind alle Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer mit der PBX-Telekommunikationsanlage 2 verbunden. Eine solche PBX-Telekommunikationsanlage 2 kann beispielsweise Teil eines Callcenters sein. Sollen nun den Telekommunikationsteilnehmern, die sich zum Beispiel in einer Warteschleife befinden, Ansagetexte oder Music on Hold übermittelt werden, so sind hierzu weitere Hardwarekomponenten notwendig.

Eine derartige Zusatzhardware ist das externe MOH-Modul 1, das hier eine analoge Tonquelle 1.1 und einen digitalen Signal-Prozessor 1.2 beinhaltet. Auf der analogen Tonquelle 1.1 ist der Ansagetext oder Music on Hold gespeichert. Die analogen Daten werden mit dem digitalen Signal-Prozessor 1.2, der eine AD/DA-Wandlung vornimmt, digitalisiert. Über den PCM-Switch 2.2 werden die digitalisierten Ansagetexte oder Music on Hold mit den Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer verbunden. Sollen nun Ansagetexte oder MOH aufgenommen werden, so werden diese über den PCM-Switch 2.2 zum digitalen Signal-Prozessor 1.2 geleitet. Der digitale Signal Prozessor 1.2 wandelt die Ansagetexte oder MOH um und speichert diese auf der analogen Tonquelle 1.1 ab.

Ziel der Erfindung ist es, diese Zusatzhardwarekomponente, die auch einen zusätzlichen Kostenaufwand bedeutet, einzusparen. In Figur 2 wird gezeigt, dass die Speicherung von Tonfolgen, die bisher in einem Speichermedium, zum Beispiel im

EPROM, in einem externen MOH-Modul erfolgte, nun durch den bestehenden Arbeitsspeicher übernommen werden kann.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung des neuen Über-  
ertragungsverfahrens von digital hinterlegten Tonfolgen in  
5 einer Telekommunikationsanlage. Im Arbeitsspeicher 2.1 der CPU 2.3.1 werden zusätzlich zum Programmcode der Telekommunikationsanlage jetzt die Tonfolgen 7D digital hinterlegt. Die Speichergröße des Arbeitsspeichers 2.1 wird je nach Größe der  
10 zu speichernden digitalen Tonfolgen 7D angepasst. Die CPU 2.3.1 hat einen direkten Zugriff auf den Arbeitsspeicher 2.1 und somit auch auf die digital hinterlegten Tonfolgen 7D. Über einen PCM-Switch 2.2 (Pulse Code Modulation-Switch) werden die Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikati-  
15 onsteilnehmer mit der CPU 2.3.1 verbunden.

Sollen nun zum Beispiel eine Sprachansage an einen Teilnehmer ausgegeben werden, greift die CPU 2.3.1 auf den entsprechenden Ansagetext im Arbeitsspeicher 2.1 zu und übermittelt die-  
20 sen über den PCM-Switch 2.2 an diesen Teilnehmer. Bei dem neuen Verfahren besteht auch die Möglichkeit, dass die Telekommunikationsteilnehmer über ihre Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n zum Beispiel Musik und/oder Sprachtexte aufnehmen können. So kann über das Telefon eine übermittelte Sprach-  
25 nachricht in pulscodemodulierter Form über den PCM-Switch 2.2 und die CPU 2.3.1 im Arbeitsspeicher 2.1 gespeichert werden. In dieser Hardwareausführung der Telekommunikationsanlage ist die CPU 2.3.1 durch den Transport von digitalen Tonfolgen ausgelastet.

30

Die Figur 3 zeigt schematisch das neue Verfahren zur Übertragung von digital hinterlegten Tonfolgen in einer Telekommunikationsanlage, wobei der Datenaustausch durch einen DMA-

10

Controller unterstützt wird. Im Arbeitsspeicher 2.1, auf den die CPU 2.3.1 direkten Zugriff hat, sind zusätzlich zum Programmcode der Telekommunikationsanlage digitale Tonfolgen 7D gespeichert. Zwischen dem PCM-Switch 2.2, der die Endgeräte 5 3.1 bis 3.n mit der Telekommunikationsanlage verbindet, und dem Arbeitsspeicher 2.1 der Telekommunikationsanlage wird ein Timeslot Assigner mit FIFO-Schieberegister 2.3.3 verwendet. Zur Entlastung der CPU 2.3.1 zwischen Arbeitsspeicher 2.1 und TSA 2.3.3 wird ein DMA-Controller oder PEC-Controller 2.3.4 10 eingesetzt.

Um die digital im Arbeitsspeicher 2.1 hinterlegten Tonfolgen 7D an die Endgeräte/Terminals 3.1 bis 3.n der Telekommunikationsteilnehmer auszugeben, erfolgt im neuen Verfahren ein 15 Ausgabe-Befehl 8 der CPU an den DMA-Controller 2.3.4. Der DMA-Controller 2.3.4 setzt die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen 7D im Arbeitsspeicher 2.1 und die Zieladresse im FIFO-Schieberegister des TSA 2.3.3. Es findet ein Datentransfer 4 zwischen dem Arbeitsspeicher 2.1 und dem FIFO- 20 Schieberegister des TSA 2.3.3 statt. Sobald der FIFO-Schieberegister halb leer ist, gibt der TSA 2.3.3 einen Interruptbefehl 6 an die CPU 2.3.1. Die CPU 2.3.1 erteilt dem DMA-Controller 2.3.4 einen neuen Ausgabe-Befehl 8, der das nächste Datenpaket aus dem Arbeitsspeicher 2.1 zum TSA 2.3.3 25 schickt. Während des Datentransfers 4 ist die CPU 2.3.1 entlastet. Der TSA 2.3.3 weist die Daten über den PCM-Switch den Endgeräten 3.1 bis 3.n zu.

Das neue Verfahren mit einem PEC-Controller statt eines DMA- 30 Controller erfolgt im Unterschied ohne FIFO-Schieberegister des TSA 2.3.3. Der PEC-Controller (an Stelle 2.3.4) setzt die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen 7d im Arbeitsspeicher 2.1 und der Timeslot-Adresse als Zieladresse

des TSA 2.3.3. Die einzelnen Samples der Tonfolge 7d werden eventgesteuert übertragen, wobei das Event der Interrupt des Framesynchronisationssignal des PCM-Switches 2.2 ist. Der PEC-Controller arbeitet die Events eigenständig ohne die CPU ab, welche lediglich den Ausgabebefehl 8 zum Beginn der Ausgabe erteilt.

Insgesamt wird also durch die Erfindung ein neues Verfahren vorgestellt, welches eine bekannte Telekommunikationsanlage beziehungsweise deren bestehende Hardwarekomponenten derart benutzt, dass digital hinterlegte Tonfolgen, wie zum Beispiel Warteschleifenmusik (= MOH = Music on Hold), Sprachsequenzen oder Signaltönen, ausgeben und aufgenommen werden können, ohne zusätzliche und teure Hardwarekomponenten, wie zum Beispiel eine SIU (Signalling Unit), einen DSP (= Digitaler Signal-Prozessor) oder AD/DA-Wandler, einsetzen zu müssen.

Liste der verwendeten Abkürzungen und Fachbegriffe:

20	AD-Wandler	analog/digital Wandler
	CPU	Central Processing Unit
		Zentralprozessor
	DA-Wandler	digital/analog Wandler
	DMA	Direct Memory Access
25	DSP	Digitaler Signal-Prozessor
	FIFO	First In First Out
	HDLc	High Level Data Link Control
	MOH	Music on Hold
	PBX	Private Branch Exchange
30	PCM	Pulse Code Modulation
	PECC	Peripheral Exchange Control
	SIU	Signalling Unit
	Timeslot	Zeitschlitz
	TSA	Timeslot Assigner

12

Modul, das Daten an programmierte Zeitschlitzze zuweist

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Behandlung von digital hinterlegten Ton-  
folgen (7D), wie MOH (= Music on Hold), Sprachsequenzen  
oder Signaltönen, in einer Telekommunikationsanlage (2)  
mit einer CPU (2.3.1), einem Arbeitsspeicher (2.1) für  
die CPU (2.3.1) und einem Koppelfeld (2.2), wobei im Ar-  
beitsspeicher (2.1) vorzugsweise ein Programmcode  
und/oder Daten von Telekommunikationsteilnehmern gespei-  
chert ist/sind, die Telekommunikationsanlage (2) über das  
Koppelfeld (2.2) Verbindungen zu Endgeräten (3.1 - 3.n)  
herstellt und Tonfolgen (7D) über das Koppelfeld (2.2) an  
mindestens ein Telekommunikationsendgerät (3.1 - 3.n)  
ausgibt,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zumindest ein Teil des Arbeitsspeichers (2.1) dazu ver-  
wendet wird, die digital hinterlegten Tonfolgen (7D) zu  
speichern.
2. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die CPU (2.3.1) einen Datentransfer (4) der digital hin-  
terlegten Tonfolgen (7D) zwischen Arbeitsspeicher (2.1)  
und Koppelfeld (2.2) durchführt.
3. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche  
1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Daten paketweise übertragen werden und ein TSA  
(2.3.3) zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und Koppelfeld  
(2.2) verwendet wird, um die digital hinterlegten Tonfol-  
gen (7D) an programmierte Zeitschlitzte zuzuweisen.

4. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zur Unterstützung des paketweisen Datentransfers der di-  
gital hinterlegten Tonfolgen (7D) ein FIFO- Schieberegis-  
ter im TSA (2.3.3) verwendet wird.
5. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche  
1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zur Entlastung der CPU (2.3.1), mindestens ein Micro-  
Controller (2.3), insbesondere ein DMA-Controller  
(2.3.4), zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und TSA (2.3.3)  
verwendet wird, der durch die CPU (2.3.1) initialisiert  
wird, um den Transfer der digital hinterlegten Tonfolgen  
(7D) vorzunehmen.
6. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die CPU (2.3.1) den Micro-Controller (2.3, 2.3.4) auffor-  
dert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen  
(7D) im Arbeitsspeicher (2.1) zu setzen und die Zielad-  
resse im FIFO-Schieberegister des TSA (2.3.3) zu setzen,  
um die digital hinterlegten Tonfolgen (7D) wiederzugeben.
7. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche  
5 und 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die CPU (2.3.1) den Micro-Controller (2.3, 2.3.4) auffor-  
dert, die Startadresse der digital hinterlegten Tonfolgen  
(7D) im FIFO-Schieberegister des TSA (2.3.3) zu setzen  
und die Zieladresse im Arbeitsspeicher (2.1) zu setzen,  
um Tonfolgen aufzunehmen.



8. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass  
die Telekommunikationsanlage (2) Tonfolgen (7D) digitali-  
siert und im Arbeitsspeicher (2.1) hinterlegt.

9. Verfahren gemäß einem der voranstehenden Patentansprüche 1 bis 8,

dadurch gekennzeichnet, dass  
bei einem bestimmten Füllstand des FIFO-Schieberegisters,  
der TSA (2.3.3) die CPU (2.3.1) mit einem Interruptbefehl  
(6) auffordert, einen neuen Datentransfer (4) zu starten  
oder zu stoppen.

10. Verfahren gemäß dem voranstehenden Patentanspruch 5 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass  
für den Transfer (4) der digital hinterlegten Tonfolgen  
(7D) zwischen Arbeitsspeicher (2.1) und TSA (2.3.3), an-  
stelle des Micro-Controllers (2.3, 2.3.4) eine CPU mit  
integriertem PECC-Transfer-Feature (= Peripheral Exchange  
Control) verwendet wird.

11. Telekommunikationsanlage (2) mit einer CPU (2.3.1), ei-  
nem Arbeitsspeicher (2.1) für die CPU (2.3.1) und einem  
Koppelfeld (2.2),

dadurch gekennzeichnet, dass  
Mittel, vorzugsweise Programmmittel oder Programmmodule  
vorgesehen sind, die das Verfahren gemäß den oben genann-  
ten Verfahrensansprüchen 1 bis 10 durchführen.

FIG 1  
Stand der Technik

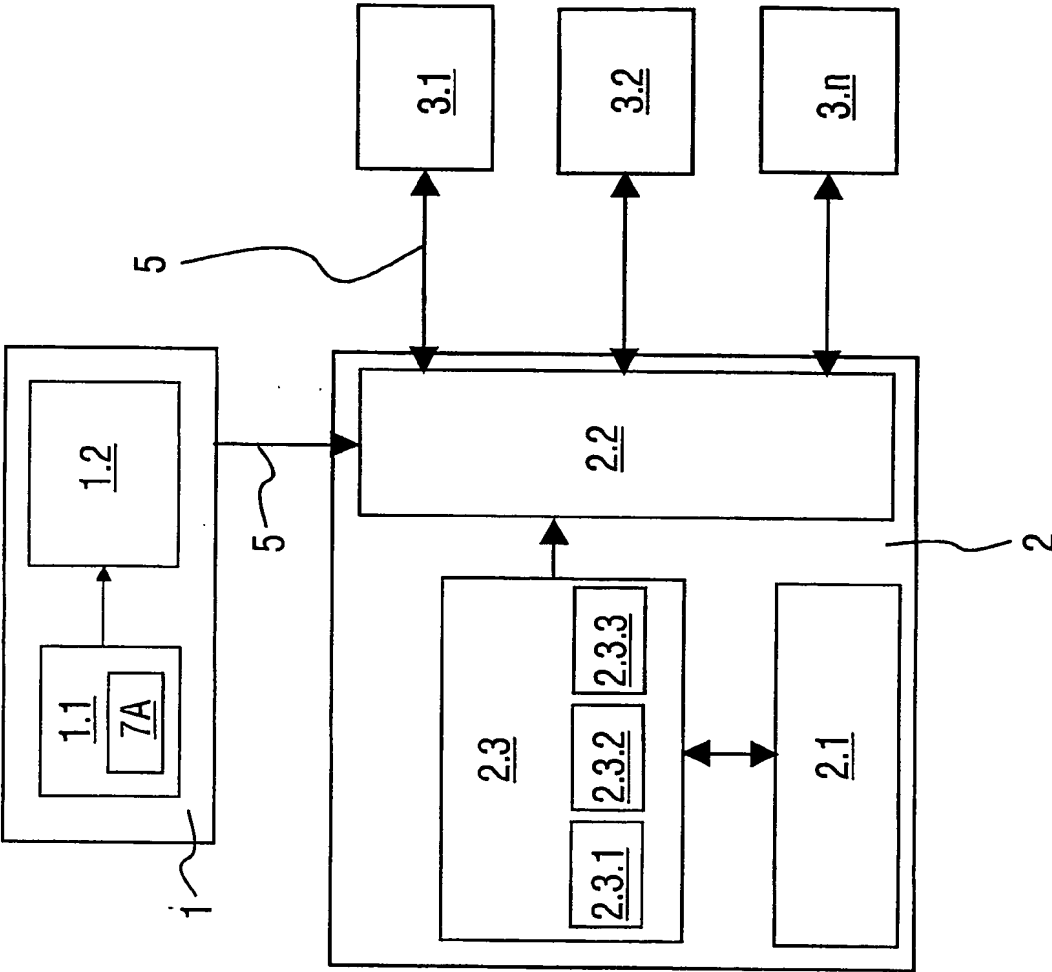


FIG 2

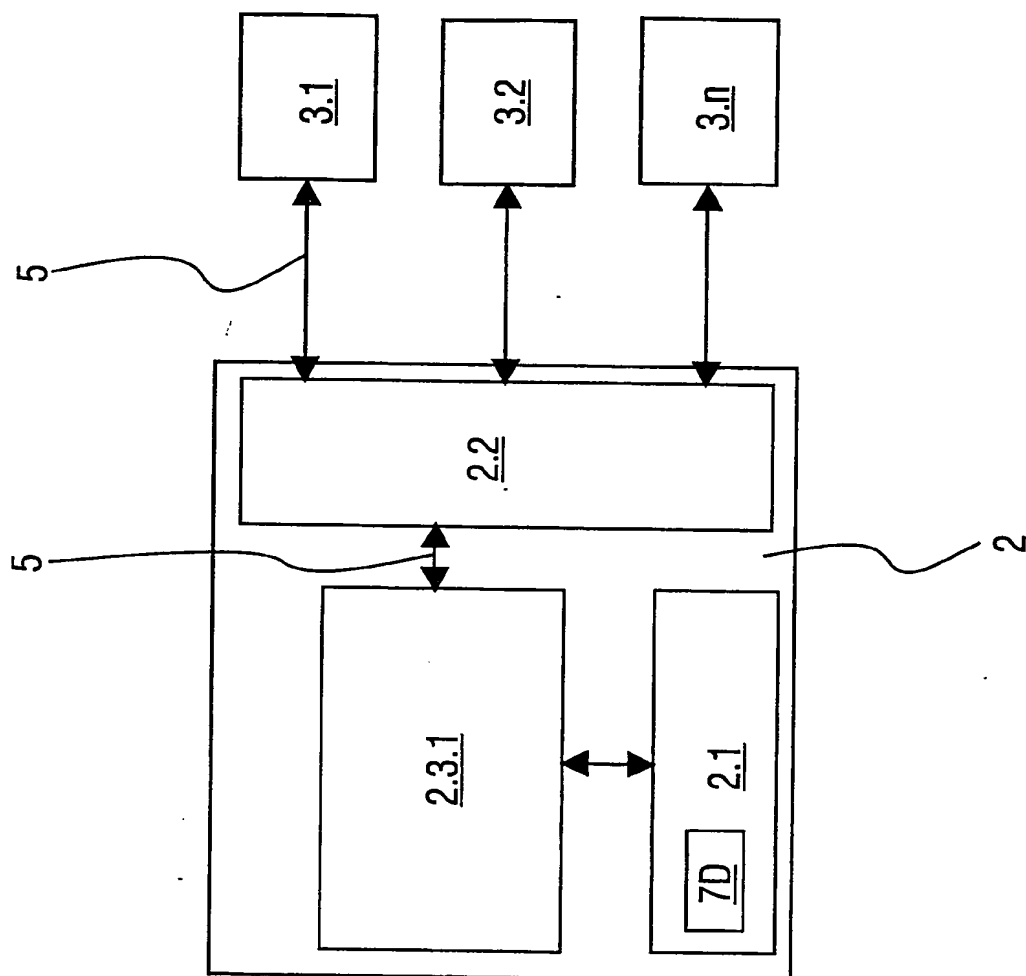
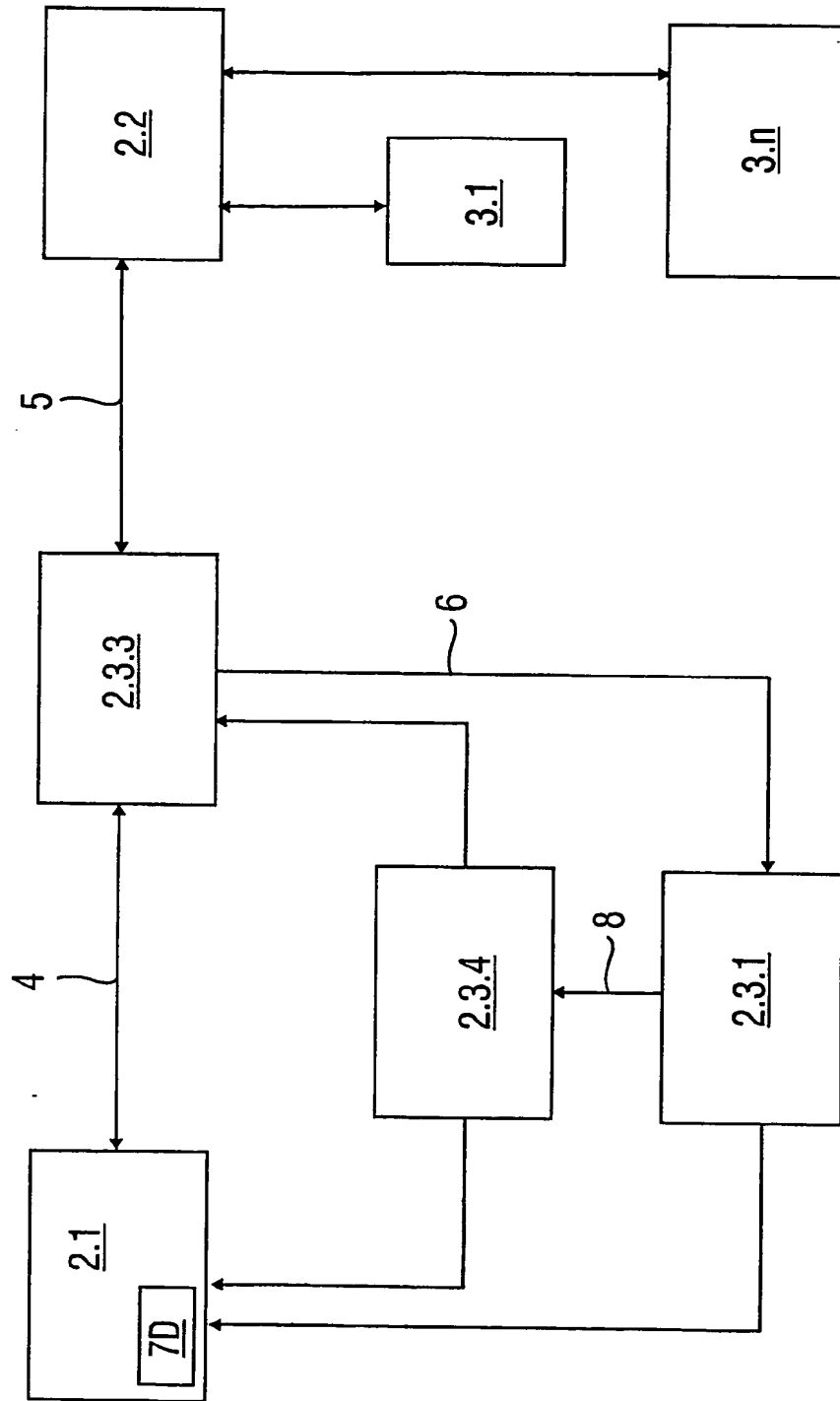


FIG 3



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC/E 03/02661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 H04M3/42 H04M3/428

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2002-461208 XP002269324 CHOI PIL HEON: "MUSIC ON HOLDING SERVICE APPARATUS IN PRIVATE BRANCH EXCHANGE" &amp; KR 2002 004 538 A (LG ELECTRONICS INC), 16 January 2002 (2002-01-16) abstract</p> <p>---</p>	1,2,8,11
X	<p>US 5 572 586 A (OUCHI MASATOMO) 5 November 1996 (1996-11-05) column 2, line 63 -column 3, line 39; figure 1</p> <p>---</p> <p>-/---</p>	1,2,8,11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 February 2004

Date of mailing of the international search report

18/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sorrentino, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PO 03/02661

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 912 958 A (OSTERGAN DAVID ERIC ET AL) 15 June 1999 (1999-06-15) column 2, line 66 -column 3, line 18; figures 1,2 column 2, line 57 - line 63 ----	1-11
A	EP 0 987 846 A (SIEMENS INF & COMM NETWORKS) 22 March 2000 (2000-03-22) column 3, line 37 -column 4, line 48 -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC 03/02661

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
KR 2002004538	A	16-01-2002	NONE	
US 5572586	A	05-11-1996	JP 3080262 B2 JP 5276555 A	21-08-2000 22-10-1993
US 5912958	A	15-06-1999	NONE	
EP 0987846	A	22-03-2000	US 6526041 B1 EP 0987846 A2 JP 2000295354 A	25-02-2003 22-03-2000 20-10-2000

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PO 03/02661

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 H04M3/42 H04M3/428

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 H04M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DATABASE WPI Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 2002-461208 XP002269324 CHOI PIL HEON: "MUSIC ON HOLDING SERVICE APPARATUS IN PRIVATE BRANCH EXCHANGE" & KR 2002 004 538 A (LG ELECTRONICS INC), 16. Januar 2002 (2002-01-16) Zusammenfassung	1,2,8,11
X	US 5 572 586 A (OUCHI MASATOMO) 5. November 1996 (1996-11-05) Spalte 2, Zeile 63 -Spalte 3, Zeile 39; Abbildung 1	1,2,8,11
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

6. Februar 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

18/02/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Sorrentino, A



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PO 03/02661

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 912 958 A (OSTERGAN DAVID ERIC ET AL) 15. Juni 1999 (1999-06-15) Spalte 2, Zeile 66 -Spalte 3, Zeile 18; Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 63 -----	1-11
A	EP 0 987 846 A (SIEMENS INF & COMM NETWORKS) 22. März 2000 (2000-03-22) Spalte 3, Zeile 37 -Spalte 4, Zeile 48 -----	1-11

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT 03/02661

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
KR 2002004538	A	16-01-2002	KEINE		
US 5572586	A	05-11-1996	JP	3080262 B2	21-08-2000
			JP	5276555 A	22-10-1993
US 5912958	A	15-06-1999	KEINE		
EP 0987846	A	22-03-2000	US	6526041 B1	25-02-2003
			EP	0987846 A2	22-03-2000
			JP	2000295354 A	20-10-2000